

# Python – ESP32

## Instrumentação Eletrotecnia Aplicada

IEA 2021-2022

A Borges



# Conceitos gerais

- Python
- Python instalação
- IDE : Integrated Development Environment  
(Ambiente de Desenvolvimento Integrado)



# Python

- Linguagem generalista, possível de utilizar num vasto conjunto de disciplinas: biologia, química, finanças, análise numérica, robótica, etc;
- [www.python.org](http://www.python.org)
- Linguagens de alto nível (C, C++, Visual Basic, etc)
- Linguagens interpretadas (Python, Matlab, etc)
- Linguagens gráficas (LabVIEW)



# Thonny - Instalação

## 1. Download firmware (ESP32)

<https://randomnerdtutorials.com/flashing-micropython-firmware-esptool-py-esp32-esp8266/>

## 2. Instalação Python (Windows)

<https://www.python.org/downloads/release/python-3102/>

## 3. Instalação do IDE Pythom-ESP32

<https://thonny.org>

## 4. Instalação plug-ins

Tools -> Manage plug-ins -> esptool

### Firmware

#### Releases

**v1.17 (2021-09-02)** .bin [.elf] [.map] [Release notes] (latest)  
 v1.16 (2021-06-23) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.15 (2021-04-18) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.14 (2021-02-02) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.13 (2020-09-02) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.12 (2019-12-20) .bin [.elf] [.map] [Release notes]

#### Nightly builds

v1.17-333-gcf258c898 (2022-01-15) .bin [.elf] [.map]  
 v1.17-330-g895738625 (2022-01-14) .bin [.elf] [.map]  
 v1.17-325-gf2ccf87e0 (2022-01-13) .bin [.elf] [.map]  
 v1.17-322-gb47b245c2 (2022-01-12) .bin [.elf] [.map]

### Firmware (Compiled with IDF 3.x)

#### Releases

**v1.14 (2021-02-02)** .bin [.elf] [.map] [Release notes] (latest)  
 v1.13 (2020-09-02) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.12 (2019-12-20) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.11 (2019-05-29) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.10 (2019-01-25) .bin [.elf] [.map] [Release notes]  
 v1.9.4 (2018-05-11) .bin [.elf] [.map] [Release notes]



# Python – ESP32

## Programação em PC

IEA 2021-2022

A Borges



# MicroPython (Programming Basics) : Hello World – Entrada de Valores

```

Teste.py * x main.py * main1.py x
1 # IEA 2021/2022
2 # 4 Março 2022
3 # Exemplo 1
4
5 print ('Hello World' )
6

```

```

Shell
>>> %Run main.py
Hello World
>>> %Run main.py
Cor preferida? verde
Cor preferida: verde
>>> %Run main1.py
Hello World
>>>

```

Comentários do programa:

```
# comentários em Python
# IEA 2022
```

Visualização de mensagens e valores:

```
print ('Hello World')
a = 3
print ( a )
b = True
print ( b )
print ( '\n' ) # linha em branco
```

```

Teste.py * main.py x
1 # IEA 2021/2022
2 # 4 Março 2022
3 # Exemplo 2
4 # Leitura de uma variável
5
6 cor = input ('Cor preferida? ')
7 print ('Cor preferida: ', cor )
8

```

```

Shell
>>> %Run main.py
Hello World
>>> %Run main.py
Cor preferida? verde
Cor preferida: verde
>>>

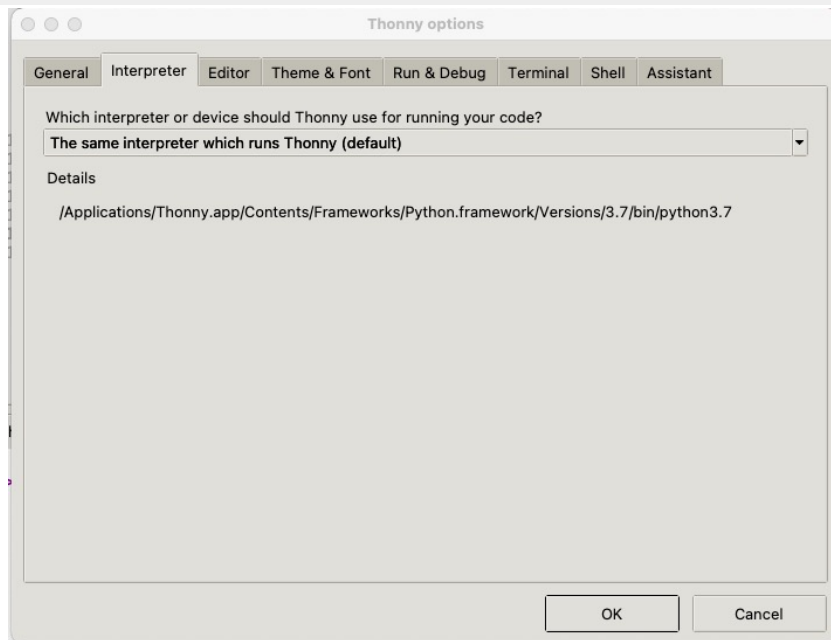
```

Entrada de dados:

```
a = input ( 'Cor Preferida : ' )
```



# MicroPython (Programming Basics) : Hello World – Entrada de Valores



Preferências



# MicroPython (Programming Basics) : Operações Matemáticas

```

Teste.py * main.py * main1.py main2.py x
1 # IEA 2021/2022
2 # 4 Março 2022
3 # Exemplo 3
4 # Leitura de uma variável + Operações Matemáticas
5
6 a = input ('Operador 1 ? ')
7 b = input ('Operador 2 ? ')
8
9 # visualiação dos valores
10 print ( a, ' ', b )
11 print ( 'Resultado : ', a + b )
12
13
14
Shell x
Python 3.7.9 (bundled)
>>> %Run main2.py
Operador 1 ? 3
Operador 2 ? 5
3 5
Resultado : 35
>>> |

```

Concatenação de Strings: +

```
String1 = 'Hot'
String2 = 'Coffee'
StringSum = String1 + String2
print('Resultado : ', StringSum )
```

>>> Resultado : HotCoffee

Consulta do tipo de variáveis:  
**type ( <variável> )** –  
 ex: **type (a)**

```

Teste.py * main.py * main1.py main2.py x
1 # IEA 2021/2022
2 # 4 Março 2022
3 # Exemplo 3
4 # Leitura de uma variável + Operações Matemáticas
5
6 a = input ('Operador 1 ? ')
7 b = input ('Operador 2 ? ')
8
9 c = float (a) + float (b)
10 # visualiação dos valores
11 print ( '\n' )
12 print ( 'Operadores : ' )
13 print ( a, ' ', b )
14 print ( '\n' )
15
16 print ( 'Resultado : ', c )
17
18
19
Shell x
>>> %Run main2.py
Operador 1 ? 5
Operador 2 ? 7

Operadores :
5 7

Resultado : 12.0
>>>

```

| Função de Conversão | Descrição                           |
|---------------------|-------------------------------------|
| int (int)           | Inteiro                             |
| float (Float)       | Reais                               |
| str (String)        | Conjunto de caracteres entre plicas |
| bool (Boolean)      | True ou False                       |





# MicroPython (Programming Basics) : Operadores Matemáticos

| Operador | Operação Matemática |
|----------|---------------------|
| +        | Adição              |
| -        | Subtração           |
| *        | Multiplicação       |
| /        | Divisão             |
| //       | Divisão inteira     |
| %        | Resto após divisão  |
| **       | Exponenciação       |

Podem ser utilizados **outros operadores matemáticos**, através da importação do **módulo math**

**() – agrupa operações**

```

Shell
>>> %Run Teste.py
>>> %Run Teste.py
>>> 2+2
4
>>> 2+2*9
20
>>> 25%3
1
>>>
  
```



# MicroPython (Programming Basics) : Operações Matemáticas

```

Teste.py *  main.py *  main1.py *  ConvTemp_C-F.py x
1  # IEA 2021/2022
2  # 4 Março 2022
3  # Exemplo 3
4  # Leitura de uma variável + Operações Matemáticas
5
6  celsius = input ('Temperatura em °Celsius : ')
7
8  # Conversão °C em °F
9  fahrenheit = (float (celsius) * 9/5 ) + 32
10
11 # visualiação dos valores
12 print ( '\n' )
13 print ( 'Temperatura em °Fahrenheit : ', fahrenheit )
14
15
16

```

```

Shell x
>>> %Run ConvTemp_C-F.py
Temperatura em °Celsius : 1

Temperatura em °Fahrenheit :  33.8
>>> |

```

$$^{\circ}C = (^{\circ}F - 32) * \frac{5}{9}$$

$$^{\circ}F = (^{\circ}C * \frac{9}{5}) + 32$$

$$^{\circ}K = ^{\circ}C + 273$$

Adição de valores reais.

Conversão de °Celsius em °Fahrenheit



# MicroPython (Programming Basics) : Instrução If, else, elif

```

Teste.py * main.py * main1.py * ConvTemp_C-FK.py *
1 # IEA 2021/2022
2 # 4 Março 2022
3 # Exemplo
4 # Leitura de uma variável + Operações Matemáticas
5
6 celsius = input ( 'Temperatura em °Celsius : ' )
7 unidades = input ( 'Converter para °Fahrenheit (s/n) ? ' )
8
9 if (unidades=='s' or unidades=='S'):
10     # Conversão °C em °F
11     fahrenheit = (float (celsius) * 9/5 ) + 32
12     # visualização dos valores
13     print ( '\n' )
14     print ( 'Temperatura em °Fahrenheit : ', fahrenheit )
15 else:
16     # Conversão °C em °K
17     kelvin = float (celsius) + 273
18     # visualização dos valores
19     print ( '\n' )
20     print ( 'Temperatura em Kelvin : ', kelvin )
21
22 # Fim
23 print ( 'Fim programa...' )
24
Shell x
>>> %Run ConvTemp_C-FK.py
Temperatura em °Celsius : 1
Converter para °Fahrenheit (s/n) ? s

Temperatura em °Fahrenheit : 33.8
Fim programa...
>>>

```

if <expressão booleana>:

# Body of if

else:

# Body of else

if <expressão booleana>:

# Body of if

elif <expressão booleana>:

# Body of elif

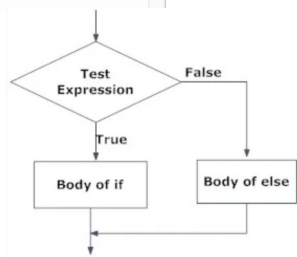
elif

<expressão booleana>:

# Body of elif

else:

# Body of else



$$^{\circ}C = (^{\circ}F - 32) * \frac{5}{9}$$

$$^{\circ}F = (^{\circ}C * \frac{9}{5}) + 32$$

$$^{\circ}K = ^{\circ}C + 273$$

| Com para çai | Designação     | Exemplo    |
|--------------|----------------|------------|
| ==           | Igualdade      | if a == b: |
| !=           | Diferente      | if a != b: |
| >            | Maior          | if a > b:  |
| <            | Menor          | if a < b:  |
| >=           | Maior ou igual | if a >= b: |
| <=           | Menor ou igual | if a <= b: |

| Operador | Operação Lógica (Designação) | Exemplo             |
|----------|------------------------------|---------------------|
| not      | inversão                     | if not open:        |
| and      | e                            | if (a>2) and (b<3): |
| or       | ou                           | if (a>2) or (b<3):  |

```

Shell x
Python 3.7.9 (bundled)
>>> 2==3
False
>>> 455 != 23
True
>>> 4.5 >= 4.5
True
>>>

```

| A | B | A and B | A or B | not A |
|---|---|---------|--------|-------|
| 0 | 0 | 0       | 0      | 1     |
| 0 | 1 | 0       | 1      | 1     |
| 1 | 0 | 0       | 1      | 0     |
| 1 | 1 | 1       | 1      | 0     |



# MicroPython (Programming Basics) : Instruções de repetição ciclo **while**

```

ConvTemp_C-F3.py  While_ConvTemp_C-F_.py
1  # IEA 2021/2022
2  # 4 Março 2022
3
4
5  answer = 's'
6  while (answer=='s' or answer=='S'):
7      # ciclo de repetição
8
9      celsius = input ('Temperatura em °Celsius : ')
10
11     # Conversão °C em °F
12     fahrenheit = (float (celsius) * 9/5 ) + 32
13
14     # visualiação dos valores
15     print ( '*****' )
16     print ( 'Temperatura em °Fahrenheit : ', fahrenheit )
17
18     # Pretende continuar?
19     print ()
20     answer = input ('Pretende continuar (s/n) ? ' )
21
22     print ( 'Fim do programa...' )
23
24
Shell
>>> %Run While_ConvTemp_C-F_.py
Temperatura em °Celsius : 2
*****
Temperatura em °Fahrenheit : 35.6

Pretende continuar (s/n) ? s
Temperatura em °Celsius : 1
*****
Temperatura em °Fahrenheit : 33.8

Pretende continuar (s/n) ? n
Fim do programa...
>>> |

```

**while <expressão booleana>:**  
 # Instruções de repetição  
 <código..>

Looping = true  
 while Looping:  
 # ciclo de repetição infinito

**while True:**  
 # ciclo de repetição infinito

Interrupção de um ciclo:  
**break**



# MicroPython (Programming Basics) : Detecção de erros: try/except

```

ConvTemp_C-F3.py  While_ConvTemp_C-F_4.py
1  # IEA 2021/2022
2  # 4 Março 2022
3
4
5  answer = 's'
6  while (answer=='s' or answer=='S'):
7      # ciclo de repetição
8      try:
9          celsius = input ('Temperatura em °Celsius : ')
10
11         # Conversão °C em °F
12         fahrenheit = (float (celsius) * 9/5 ) + 32
13
14         # visualiação dos valores
15         print ( '*****' )
16         print ( 'Temperatura em °Fahrenheit : ', fahrenheit )
17     except:
18         print ('Erro valor introduzido não é número...' )
19
20
21     # Pretende continuar?
22     print ()
23
24

```

Shell

```

>>> %Run While_ConvTemp_C-F_4.py
Temperatura em °Celsius : w
Erro valor introduzido não é número...

Pretende continuar (s/n) ? s
Temperatura em °Celsius : 1
*****
Temperatura em °Fahrenheit : 33.8

Pretende continuar (s/n) ? |

```

**try:**

<instruções que podem causar erro

**except:**

<instruções a executar em caso de erro...>

**else:**

<instruções a executar se não houver erro...>



# Python – ESP32

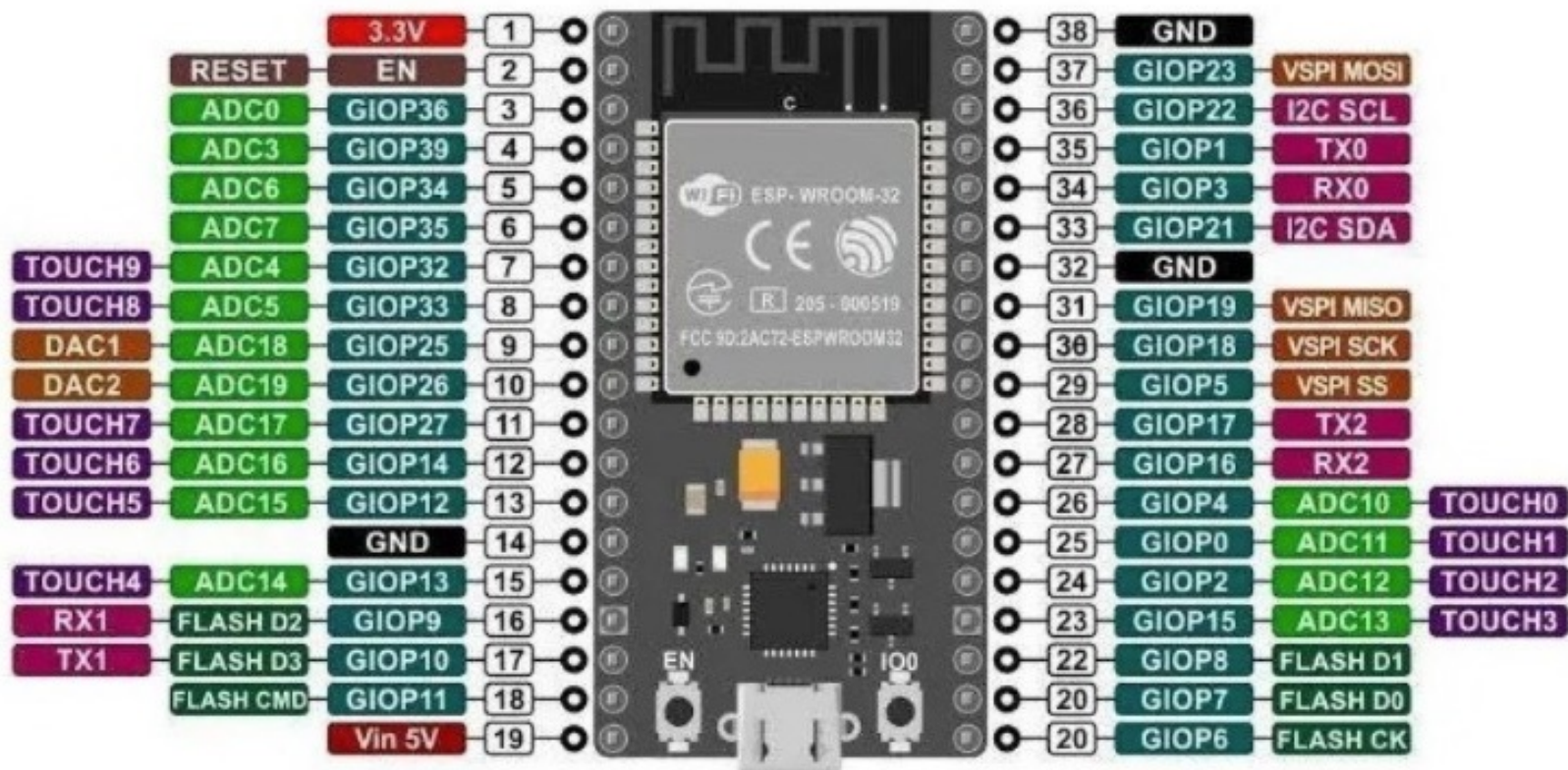
## Notas Várias

IEA 2021-2022

A Borges



# MicroPyhon (ESP32) : Diagrama



# Sistemas de numeração

- **Sistemas de numeração:**

- Decimal (Base 10: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9);  
 $1998 = 1*10^3 + 9*10^2 + 9*10^1 + 8*10^0$
- Binário (Base 2: 0,1);
- Octal (Base 8: 0,1,2,3,4,5,6,7);
- Hexadecimal (Base 16: 0,..9,A,B,C,D,E,F)

- Bit – unidade mínima de informação dos sistemas digitais;  
- **B**inary **D**igit (BIT) (0 1) ( $2^1$ )

- Byte - 8 bits -> ( $256 = 2^8$ )

- 1 Byte = 8 bits
- 1 Kbyte = 1024 bytes
- 1 Mbyte = 1024 Kbytes
- 1 Gbyte = 1024 Mbytes
- 1 Tbyte = 1024 Gbytes





# Sistemas de numeração

## ● Conversão de binária/decimal:

$$\begin{array}{ccccc}
 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\
 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\
 \times & \times & \times & \times & \times \\
 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \downarrow & \downarrow & & & \downarrow \\
 16 & + & 8 & + & 0 & + & 0 & + & 1 & = & 25
 \end{array}$$

Conversão Binária-  
>Decimal

$$\begin{array}{r}
 12 \div 2 = 6 \text{ remainder } 0 \\
 6 \div 2 = 3 \text{ remainder } 0 \\
 3 \div 2 = 1 \text{ remainder } 1 \\
 1 \div 2 = 0 \text{ remainder } 1
 \end{array}$$

1100

Conversão Decimal->Binária



# Bibliografia

**Learn to Program with Python 3** - A Step-by-Step Guide to Programming -Second Edition

<https://www.zerynth.com/zsdk/>

[IDE-Zerinth]

<https://www.open-electronics.org/python-on-esp32-easy-for-beginners-powerful-for-professionals/>

<https://thonny.org>

